

AVALIAÇÕES DA MIGRAÇÃO DE NINFAS DE *Scaptocoris carvalhoi* Becker, 1967 (HEMIPTERA, CYDNIDAE) ENTRE CULTIVARES DE MILHO TRANSGÊNICO E NÃO TRANSGÊNICO EM TESTE COM OPORTUNIDADE DE ESCOLHA

Joelma Roberta Gonçalves¹

Laísa Leocádio da Silva¹

Géri Eduardo Meneghello²

RESUMO: A área cultivada com milho no Brasil está em torno de 12 milhões de hectares. Apesar de possuir um alto potencial de produtividade, essa cultura é diretamente afetada pelo ataque de várias espécies de insetos desde a semeadura até o armazenamento. Este trabalho teve como objetivo a comparação de cultivares de milho transgênico e não transgênico com base nos níveis de migrações populacionais das ninfas do percevejo castanho-das-raízes *S.carvalhoi* em teste com oportunidade de escolha. Três variedades de plantas foram estabelecidas, em um conjunto formado por seis recipientes circulares de PVC, interligados simetricamente com livre comunicação a um recipiente central circular. A avaliação do ensaio foi realizada no 60º dia após a liberação das ninfas, por meio da contagem de insetos que migraram para as raízes das diferentes plantas. Para determinar o índice de preferência das ninfas pelas espécies vegetais a variedade de milho Syngenta (convencional), foi considerada planta padrão. Constatou-se que, 22,5; 30,0 e 0,0% de ninfas de 1º estágio, optaram por, respectivamente, plantas da variedade Dekald 390 YG, Syngenta Impacto (convencional) e plantas da variedade Pioneer P30F53 YG; 37,5; 27,5 e 5,0% das ninfas de 2º estágio, optaram por, respectivamente, plantas da variedade Dekald 390 YG, plantas da variedade Syngenta Impacto (convencional) e plantas da variedade Pioneer P30F53 YG; 52,5%, 35,0% e 15,0% de ninfas 3º estágio, optaram por, respectivamente, convencional, Dekald 390 e Pioneer P30F53 YG e 27,5; 15,0 e 15,0% de ninfas de 4º estágio, optaram por, respectivamente, plantas da variedade Dekald 390 YG, plantas da variedade Syngenta Impacto (convencional) e plantas da variedade Pioneer P30F53 YG. As ninfas de primeiro, segundo, terceiro e quarto estádios se concentraram em maiores quantidades nas plantas de variedades convencionais e Dekald 390 YG e em menores concentrações nas plantas da variedade Pioneer P30F53 YG. Conclui-se que o híbrido de milho da variedade Pioneer F53YG demonstra não ser atrativo as ninfas do *S.carvalhoi*, apresentando potencial para uso em áreas infestadas. Os híbridos Dekalb390 YG e Syngenta Impacto (convencional) são atrativos ao percevejo castanho das raízes *S.carvalhoi*, não sendo recomendado o cultivo em áreas infestadas pelo inseto.

Palavras-chave: *Zea mays*, percevejo castanho, preferência alimentar.

**EVALUATIONS OF MIGRATION NYMPHS *Scaptocoris carvalhoi* Becker, 1967
(HEMIPTERA, CYDNIDAE) BETWEEN CULTIVARS OF TRANSGENIC MAIZE
AND NON- TRANSGENIC AND NON-TRANSGENIC CULTIVARS IN TEST OF
CHOICE OPPORTUNITY**

ABSTRACT: The area under maize in Brazil is around 12 million hectares. Despite having a high potential for productivity, this culture is directly affected by the attack of several insects from seeding to storage. This study aimed to compare the transgenic and non-transgenic corn cultivars based on the levels of population migration of the nymphs of the brown-roots *S.carvalhoi* bug in test with opportunity of choice. Three varieties of plants have been established in an assembly of six circular containers PVC, symmetrically interconnected open communication with a central circular container. The evaluation test was conducted on the 60th day after the release of nymphs, by counting insects that have migrated into the roots of different plants. To determine the preferred index of nymphs by plant species to maize variety Syngenta (conventional) has been considered standard plant. It was found that 22,5; 30,0 and 0,0% of nymphs of the first stage, chose respectively Dekald 390 YG, Syngenta Impact (conventional) and Pioneer P30F53 YG; 37,5; 27,5 and 5,0% of the nymphs of the second stage, chose respectively Dekald 390 YG, Syngenta Impact (conventional) and Pioneer P30F53 YG; 52,5%, 35,0% and 15,0% of third instar nymphs, opted for, respectively, conventional, Dekald 390 and Pioneer P30F53 YG and 27,5; 15,0 and 15,0% of nymphs of fourth stadium, opted respectively Dekald 390 YG, Syngenta Impact (conventional) and Pioneer P30F53 YG. Nymphs of the first, second, third and fourth stages were concentrated in larger quantities in conventional plant varieties and Dekald YG 390 and in lower concentrations in Pioneer P30F53 YG. Of the three varieties of maize evaluated, to cultivate Pioneer P30F53 YG was the one with the lowest preference (IP) by the nymphs of first, second and third stages.

Keywords: *Zea mays*, brown bug, food preference.

¹Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes: joelmarobertagoncalves@hotmail.com; laisaleocadio@hotmail.com

²Professor Doutor Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes: Geriem@ufpel.edu.br

INTRODUÇÃO

No Brasil a área cultivada com milho está em torno de 12 milhões de hectares. Apesar dessa cultura possuir um alto potencial de produtividade, é diretamente afetada pelo ataque de várias espécies de insetos desde a semeadura até o armazenamento. O principal método de controle utilizado em todo o mundo se baseia na utilização de inseticidas químicos, estimado entre US\$ 500 e US\$ 600 milhões (CRUZ et al., 1996).

No Estado de Mato Grosso, a redução de produtividade de grãos causada pelo percevejo castanho-das-raízes (*Scaptocoris carvalhoi*) tem sido reportado por vários trabalhos em áreas decorrentes principalmente da substituição de pastagens formadas por braquiárias, conforme BECKER (1967); RAMIRO et al. (1997), LIS et al. (2000), MEDEIROS & SALES JUNIOR (2000); MEDEIROS et al. (2012 e 2014). Neste contexto, o número de ocorrências do percevejo-castanho-das-raízes com altos danos, em diferentes culturas, vem aumentando no Estado de Mato Grosso, diminuindo a produção de grãos, sem que existam dados de pesquisas suficientes que permitam recomendações seguras para solucionar, ou mesmo minimizar este problema. São insetos de hábito subterrâneo e podem ser encontrados em todas as épocas do ano, a diferentes profundidades no solo, segundo AMARAL et al. (1997) MEDEIROS, (2000) MEDEIROS & SALES JUNIOR (2000b), OLIVEIRA (2001); MEDEIROS et al. (2001) e SOUZA (2008). De acordo com MEDEIROS (2000) e SOUZA et al. (2002 e 2003), tanto as ninfas como os adultos do percevejo-castanho-das-raízes sugam a seiva das raízes; as plantas atacadas apresentam redução do porte, tornam-se secas e com sintomas característicos de deficiência de umidade (MEDEIROS et al., 2010).

Segundo AMARAL et al. (1999 e 2003), o combate dessa praga por meio de inseticidas tem mostrado que a maioria dos produtos testados tem apresentado apenas o efeito repelente, o que poderá levar a uma seleção de percevejos resistentes a estes produtos. Além disso, a agressão à natureza e a nossa própria vida constituem o maior questionamento.

Por ser um inseto sugador de seiva das raízes, apresenta preferência por determinadas espécies de cultivar, tornando mais agressivo o seu ataque em condições de campo, para determinadas culturas. Na cultura de milho safrinha, o aumento de ocorrência do percevejo-castanho-das-raízes está associado a fatores como monocultura da sucessão soja-milho safrinha, semeadura em época marginal e aumento de lavouras em semeadura direta.

Segundo LEITE et al. (2011) uma das alternativas que visam a minimizar a ação das pragas e evitar redução de produtividade das culturas é a utilização de plantas transgênicas com atividade inseticida que representam uma nova alternativa de controle de pragas visando a

minimizar os danos causados por insetos-praga em lavouras de milho. O milho transgênico com atividade inseticida é popularmente conhecido como milho Bt, sendo transformado e agrupando uma toxina isolada da bactéria *Bacillus thuringiensis* Bt. (Embrapa s/d). Assim, a resistência de plantas a insetos é uma alternativa no controle desta praga e pode ser utilizada com outras táticas de controle, diminuindo sua população e minimizando os efeitos adversos de produtos químicos no meio ambiente (LARA, 1991 *apud* BOIÇA JUNIOR, et al., 2014).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo a comparação de cultivares de milho transgênico e não transgênico com base nos níveis de migrações populacionais das ninfas do percevejo castanho-das-raízes *S. carvalhoi* em teste com oportunidade de escolha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área telada, na área experimental do Curso de Ciências Biológicas, no Campus Universitário de Rondonópolis da Universidade Federal do Estado de Mato Grosso.

O teste com oportunidade de escolha foi realizado utilizando-se um conjunto formado por seis recipientes circulares de PVC com diâmetro de 15cm e altura de 30cm, interligados por tubos de PVC com diâmetro de 4,5cm e 5,0cm de comprimento ao recipiente central circular de PVC com diâmetro e altura de 30cm (Figura 01), conforme metodologia proposta por MEDEIROS et al. (2014).

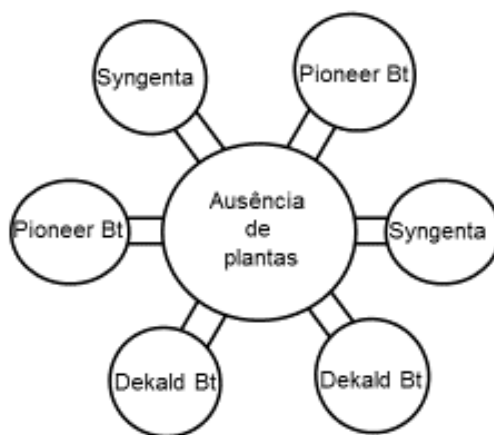


FIGURA 1. Modelo da arena utilizado para observar a escolha das ninfas de *Scaptocoris carvalhoi* por Syngenta (convencional), Dekalb 390YG e Pioneer P30F53 YG. Com oportunidade de escolha. Nota-se no Recipiente Central a ausência da planta hospedeira. Rondonópolis, MT – 2015.

Para observar a dinâmica populacional das ninfas em relação à migração foi avaliado o número de ninfas de 1º, 2º, 3º e 4º estádios em cada um dos seis recipientes laterais no 60º dia após liberação inicial das ninfas nos quatro estádios. Os conjuntos das unidades de

avaliação foram distribuídos ao acaso e dispostos em bancadas de 70 cm de altura e mantidos em condições naturais

Para preencher os recipientes centrais e laterais do conjunto, retirou-se uma camada de solo na profundidade de 80 cm. Antes de ser envasado, o solo foi peneirado em malha de 2 mm a fim de retirar raízes e possíveis ovos, ninfas ou adultos do percevejo. O solo foi exposto ao sol, espalhado em fina camada por três dias consecutivos para que ocorresse eliminação de demais organismos e mantido por 48 horas em estufa a 105°C para evitar a proliferação de fungos e bactérias.

Foram testadas três variedades de milho: Syngenta Impacto (convencional), planta suscetível e boa hospedeira; plantas da variedade Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG , plantas repelentes; semeadas doze sementes nos seis recipientes laterais, previamente identificadas (Figura 2).



Figura 2. Disposição dos conjuntos de vasos para montagem do experimento.
Org. Gonçalves, 2015.

Após um período de 21 dias para desenvolvimento e enraizamento das plantas, no recipiente central de cada conjunto – ausência de planta, fez-se um orifício de 10 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade e liberam 10 ninfas de cada estágio (1º, 2º, 3º e 4º) em oito conjuntos, totalizando cerca de 320 ninfas (Figura 3). Considerando que quarenta ninfas por vaso central é uma quantidade significativa para a área do recipiente utilizado. As plantas receberam os tratos culturais adequados e a adubação recomendada para a cultura (MALAVOLTA, 1987).



Figura 3. Inoculação de percevejos no recipiente central de cada conjunto com a ausência da planta hospedeira. Rondonópolis, MT – 2015.

A avaliação do ensaio foi realizada no 60º dia após a liberação das ninfas, contando-se às ninfas que se deslocaram para as raízes das diferentes plantas (Anexo 1, 2, 3 e 4). O experimento foi organizado com delineamento inteiramente casualizado e constou de três tratamentos (três cultivares) e oito repetições para cada variedade, sendo liberadas 40 ninfas no centro de cada recipiente central. Os dados foram submetidos às transformações $\sqrt{x + 0,5}$, utilizando-se o programa SISVAR, versão 5.0 (FERREIRA, 2007). As médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Para determinar o índice de preferência das ninfas pelas espécies vegetais a variedade de milho Syngenta (convencional), foi considerada planta padrão. O efeito produzido pela espécie vegetal foi avaliado utilizando o índice de preferência adaptado segundo KOGAN & GOEDEN (1970), $IP = 2T/(M+T)$, em que: IP = Índice de preferência, T = Número de ninfas que migraram para as espécies vegetais em avaliação e M = Número de ninfas que migraram para a planta padrão. A interpretação dos resultados foi de acordo com o valor de IP obtido, isto é: (IP > 1) a planta teste foi preferida pela ninfa com relação à planta padrão; (IP = 1) a planta teste é semelhante à planta padrão quanto à preferência e (IP < 1) a planta teste é menos adequada do que a planta padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações com base nas escolhas das ninfas de 1º estágio, em contagens realizadas em cada planta no 60º dia após liberação, mostraram que 30,0%; 22,5% e ausência (0,0%) das ninfas de 1º estágio optaram por, respectivamente, plantas das variedades Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG. Entretanto, ao

comparar os dados pelo teste de Scott-Knott (Tabela 01), constatou-se diferença significativa no número médio de ninfas de 1º estágio e entre as cultivares de milho. Possivelmente, isso pode ser em decorrência dos tratamentos serem diferentes. Convém, entretanto salientar que as variedades Syngenta Impacto (convencional) e Pioneer P30F53 YG revelaram o maior e menor nível de opção pelas ninfas, respectivamente.

As avaliações com base no índice de preferência (IP) de ninfas de 1º estágio que optaram por cada variedade de planta, em contagens realizadas no 60º dia após liberação inicial (Tabela 01) mostraram variação de 0,0 na Pioneer P30F53 YG a 1,0 na Syngenta Impacto (convencional). Ao comparar a variedade Syngenta Impacto (convencional) em relação às plantas das variedades Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG, notou-se que a variedade convencional mostrou ser a planta de maior preferência, apresentando a maior incidência de ninfas no 60º dia de avaliação, com valor próximo a 30,0% de ninfas de 1º estágio, enquanto que as plantas da variedade Pioneer P30F53 YG revelaram preferência, com ausência (0,0%) das ninfas (Tabela 01).

Tabela 01. Média, incidência (%), índice de preferência (IP) e classificação do (IP) das ninfas 1º estágio de *S. carvalhoi* nas plantas das variedades: Dekalb 390YG e Pioneer P30F53 YG em comparação com as plantas da variedade Syngenta (convencional), em teste com oportunidade de escolha no 60º dia do início da liberação das ninfas no recipiente central. Rondonópolis, MT, 2014.

Plantas avaliadas	Ninfa de 1º Estágio			
	Média	Incidência (%)	IP	Classificação
Dekalb 390 YG	1,8637a	9 (22,5%)	0,8571	Menos adequada
Syngenta Impacto(convencional)	2,0730a	12 (30,0%)	1,0000	Padrão
Pioneer P30F53 YG	1,0000b	0 (0,0%)	0,0000	Menos adequada

*Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Médias na coluna com mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na Figura 04, estão ilustrados os resultados observados da comparação do índice de preferência da variedade Syngenta Impacto (convencional) com as Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG no 60º dia após liberação inicial das ninfas de 1º estágio. Observou-se que os índices foram inferiores a um, indicando preferência de ninfas de primeiro estágio por planta da variedade Syngenta (convencional). O IP de ninfas de 1º estágio de *S. carvalhoi* na variedade Pioneer P30F53 YG foi nulo. Esses resultados indicaram que as variedades Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG são menos adequadas para a ninfa de 1º estágio, demonstrando a capacidade dessas ninfas de identificarem a sua melhor planta hospedeira através de substâncias produzidas pelas raízes.

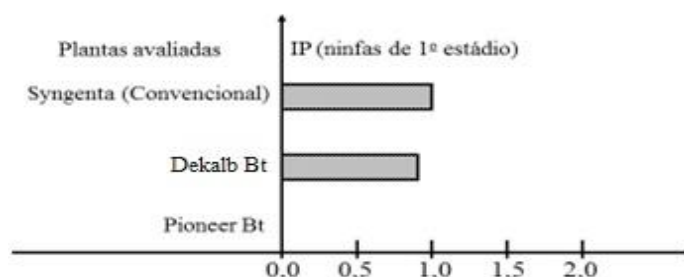


Figura 04. Preferência de ninfas de 1º estágio de *S. carvalhoi* nas seguintes plantas das variedades Syngenta (convencional), Dekalb 390YG e Pioneer P30F53YG em comparação à plantas da variedade Syngenta (convencional) em teste com oportunidade de escolha. Rondonópolis, MT, 2014.

As avaliações com base nas escolhas das ninfas de 2º estágio, em contagens realizadas em cada planta no 60º dia após liberação, mostraram que 37,5%; 27,5% e 5,0% das ninfas de 2º estágio optaram por, respectivamente plantas da variedade Dekalb 390 YG, Syngenta Impacto (convencional) e Pioneer P30F53 YG. Entretanto, houve diferença no número médio de ninfas entre as espécies de milho Dekalb 390 YG e a Pioneer P30F53 YG foram as variedades de plantas com maior e menor incidência de opção, respectivamente (Tabela 02).

As avaliações com base no índice de preferência (IP) de ninfas de 1º estágio que optaram por cada espécie de planta, em contagens realizadas no 60º dia após liberação inicial (Tabela 02) mostraram variação de 0,3076 na variedade Pioneer P30F53 YG a 1,1538 na Dekalb 390 YG. Ao comparar a variedade Syngenta Impacto (convencional) em relação às plantas Dekalb 390 e Pioneer P30F53 YG, notou-se que a variedade Dekalb 390 YG mostrou ser a planta preferida, apresentando a maior incidência de ninfas no 60º dia de avaliação, com valor próximo a 37,5% de ninfas de 2º estágio, enquanto que as plantas da variedade Pioneer P30F53 YG revelaram de menor preferência, com 5,0% das ninfas em suas raízes.

Tabela 02. Média, incidência (%), índice de preferência (IP) e classificação do (IP) das ninfas 2º estágio de *S. carvalhoi* nas plantas das variedades: Dekalb (Bt) Pioneer (Bt) em comparação às plantas das variedades Syngenta (convencional), em teste com oportunidade de escolha no 60º dia do início da liberação das ninfas no recipiente central. Rondonópolis, MT, 2014.

Plantas avaliadas	Ninfa de 2º Estágio			
	Média	Incidência (%)	IP	Classificação
Dekalb 390 YG	2,2039a	15 (37,5%)	1,1538	Preferida
Syngenta Impacto (convencional)	1,9360a	11 (27,5%)	1,0000	Padrão
Pioneer P30F53 YG	1,2177b	2 (5,0%)	0,3076	Menos adequada

*Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Médias na coluna com mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na Figura 04, ao comparar a variedade Syngenta Impacto (convencional) em relação às plantas das cultivares Dekaldb390 YG e Pioneer P30F53 YG, notou-se que a variedade Dekalb 390 YG mostrou ser a planta mais preferida pelas ninfas de 2º estágio, apresentando o maior índice de preferência no 60º dia de avaliação, com valor próximo a 1,1538 de ninfas, enquanto que as plantas da variedade Pioneer P30F53 YG revelaram de menor preferência das ninfas de 2º estágio. Segundo MEDEIROS et al. (2014), possíveis explicações podem ser à inabilidade das ninfas nesse estágio de vida identificarem a melhor planta hospedeira para a sua sobrevivência.

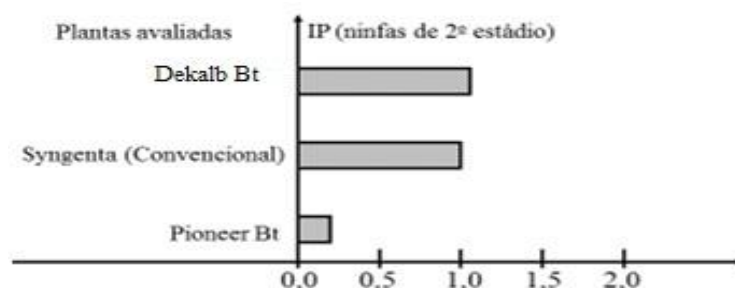


Figura 04. Preferência de ninfas de 2º estágio de *S. carvalhoi* nas seguintes plantas das variedades: Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG em comparação a variedade Syngenta Impacto (convencional) em teste com oportunidade de escolha. Rondonópolis, MT, 2014.

Analisando as escolhas das ninfas de 3º estágio, em contagens realizadas em cada planta no 60º dia após liberação, constataram que 52,5%; 35,0% e 15,0% das ninfas de 3º estágio optaram por, respectivamente as plantas das variedades, Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG. Entretanto, com base na comparação das médias de opção de escolhas das ninfas de 3º estágio (Tabela 03), houve diferença no número médio de ninfas entre as espécies de milho Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e a Pioneer P30F53 YG. A maior opção foi verificada na variedade convencional que apresentou número de opção de ninfas semelhante à variedade Dekalb 390 YG, superando com diferença significativa a variedade Pioneer P30F53 YG.

As avaliações com base no índice de preferência (IP) de ninfas de 3º estágio que optaram por cada espécie de planta, em contagens realizadas no 60º dia após liberação inicial (Tabela 06) mostraram variação de 0,4444 na variedade Pioneer P30F53 YG a 1,0 na variedade Syngenta Impacto (convencional). Na comparação da variedade Syngenta Impacto (convencional) em relação às plantas das variedades Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG, notou-se que a Syngenta Impacto (convencional) mostrou ser a planta hospedeira preferida, apresentando a maior incidência de ninfas no 60º dia de avaliação, com valor próximo a

52,5% de ninfas de 3º estágio, enquanto que a variedade Pioneer P30F53 YG revelou-se como a planta de menor preferência, com 15,0% das ninfas em suas raízes.

Tabela 03. Média, incidência (%), índice de preferência (IP) e classificação do (IP) das ninfas de 3º estágio de *S. carvalhoi* nas seguintes plantas das variedades: Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG em comparação a Syngenta Impacto (convencional), em teste com oportunidade de escolha no 60º dia do início da liberação das ninfas no recipiente central. Rondonópolis, MT, 2014.

Plantas avaliadas	Ninfa de 3º Estádio			
	Média	Incidência (%)	IP	Classificação
Dekalb 390 YG	2,1221a	14 (35,0%)	0,7777	Menos adequada
Syngenta Impacto (convencional)	2,6543a	21 (52,5%)	1,0000	Padrão
Pioneer P30F53 YG	1,6531b	6 (15,0%)	0,4444	Menos adequada

*Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Médias na coluna com mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na Figura 05, estão ilustrados os resultados observados da comparação do índice de preferência da variedade Syngenta Impacto (convencional) com as plantas da variedade Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG no 60º dia após liberação inicial das ninfas de 3º estágio. Observou-se que os índices foram inferiores a um, indicando preferência de ninfas *S. carvalhoi* pelas plantas da variedade Syngenta Impacto (convencional). O IP de ninfas de 3º estágio de *S. carvalhoi* demonstrou que as plantas das variedades Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG foram menos adequadas para a preferência da ninfa de 3º estágio.

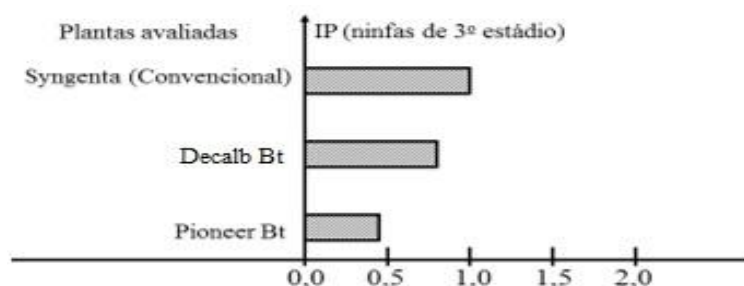


Figura 05. Preferência de ninfas de 3º estágio de *S. carvalhoi* nas plantas das variedades: Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG quando comparada as plantas da variedade Syngenta Impacto (convencional) em teste com oportunidade de escolha. Rondonópolis, MT, 2014.

Analisando as escolhas das ninfas de 4º estágio, em contagens realizadas em cada planta no 60º dia após liberação, constatou-se que 27,5%; 15,0% e 15,0% das ninfas de 4º estágio optaram por, respectivamente plantas das variedades, Dekalb 390 YG, Syngenta Impacto (convencional) e Pioneer P30F53 YG. Entretanto, com base na comparação das médias de opção de escolhas das ninfas de 4º estágio (Tabela 04), não houve diferença no número médio de ninfas entre as plantas das variedades Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e a Pioneer P30F53 YG. A maior opção foi verificada na variedade Dekalb

390 YG que apresentou número de opção de ninfas do 4º estágio semelhante as variedades Syngenta Impacto (convencional) e a Pioneer P30F53 YG.

As avaliações com base no índice de preferência (IP) de ninfas de 4º estágio que optaram por cada espécie de planta, em contagens realizadas no 60º dia após liberação inicial (Tabela 04) mostraram variação de 1,0 nas variedades Syngenta Impacto (convencional) e Pioneer P30F53 YG a 1,2941 na variedade Dekalb 390 YG. Na comparação a planta da variedade Syngenta impacto (convencional) em relação às plantas Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG, notou-se que a Dekalb 390 YG mostraram ser preferida, apresentando a maior incidência de ninfas no 60º dia de avaliação, com valor próximo a 27,5% de ninfas de 4º estágio, enquanto que as plantas da variedade Pioneer P30F53 YG revelaram como s semelhantes a Syngenta Impacto (convencional), com, respectivamente, 15,0% e 15,0% das ninfas em suas raízes.

Tabela 04. Média, incidência (%), índice de preferência (IP) e classificação do (IP) das ninfas 4º estágio de *S. carvalhoi* nas seguintes plantas das variedades: Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG em comparação a planta da variedade Syngenta Impacto (convencional), em teste com oportunidade de escolha no 60º dia do início da liberação das ninfas no recipiente central. Rondonópolis, MT, 2014.

Plantas avaliadas	Ninfa de 4º Estádio			
	Média	Incidência (%)	IP	Classificação
Dekalb 390 YG	1,9866a	11 (27,5%)	1,2941	Preferida
Syngenta Impacto (convencional)	1,6166a	6 (15,0%)	1,0000	Padrão
Pioneer P30F53 YG	1,6531a	6 (15,0%)	1,0000	Semelhante

*Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Médias na coluna com mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na (Figura 06), ao comparar a variedade convencional com às demais variedades Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG, notou-se que a variedade Dekalb 390 YG mostrou ser a planta hospedeira mais preferida pelas ninfas de 4º estágio, apresentando o maior índice de preferência no 60º dia de avaliação, com valor do índice de preferência próximo a 1,2941 de ninfas, enquanto que a variedade Pioneer P30F53 YG revelou-se como a planta semelhante à planta padrão Syngenta Impacto (convencional) pelas ninfas de 4º estágio. De acordo com MEDEIROS et al. (2014), testando um método de avaliação de preferência por raízes de plantas, essa mudança no comportamento da ninfa de quarto estágio, pode ser em decorrência do estresse causado pela retirada e deslocamento de seu habitat para outro com temperatura e umidade diferentes dos padrões favoráveis a que elas estão adaptadas no ambiente externo ou pode-se também mencionar que o sistema de condução das plantas utilizadas como hospedeira em vasos pode acarretar mudanças anatômicas, químicas e nutricionais nos

sistemas radiculares, influenciando ou inibindo a capacidade de escolha da ninfa de quarto estágio.

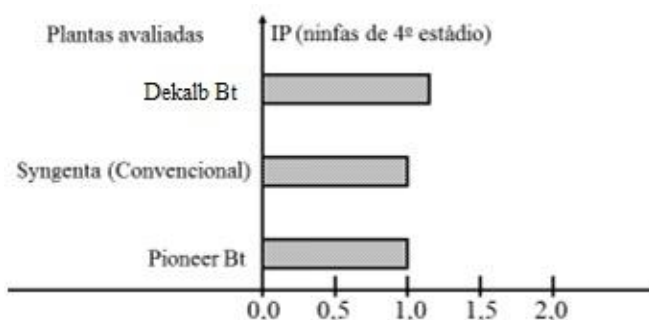


Figura 06. Preferência de ninfas de 4º estágio de *S. carvalhoi* nas seguintes plantas das variedades: Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG em comparação a plantas da variedade Syngenta Impacto (convencional) em teste com oportunidade de escolha. Rondonópolis, MT, 2014.

Analisando as escolhas das ninfas, independentemente de serem do 1º, 2º, 3º e 4º estádios, em contagens realizadas em cada planta no 60º dia após liberação, constatou-se que 31,25%; 30,63% e 8,75% das ninfas optaram por, respectivamente plantas das variedades, Syngenta (convencional), Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG. Entretanto, com base na comparação das médias de opção de escolhas das ninfas (Tabela 04), não foram observadas diferenças significativas entre número médio de ninfas e as plantas das variedades Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e a Pioneer P30F53 YG, que apresentaram número médio de opção de ninfas semelhante entre si.

As avaliações com base no índice de preferência (IP) de ninfas independentemente de serem do 1º, 2º, 3º e 4º estádios que optaram por plantas de variedade, em contagens realizadas no 60º dia após liberação inicial (Tabela 05) mostraram variação de 0,4375 na variedade Pioneer P30F53 YG a 1,0 na variedade Syngenta Impacto (convencional). Ao comparar as plantas da variedade Syngenta Impacto (convencional) em relação às plantas da variedade Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG, notou-se que as plantas da variedade Syngenta Impacto (convencional) mostraram ser a planta preferida, apresentando a maior incidência de ninfas no 60º dia de avaliação, com valor próximo a 31,25% de ninfas, enquanto que as plantas das variedades Pioneer P30F53 YG e Dekalb 390 YG revelaram-se como plantas menos adequadas, com, respectivamente, 8,75% e 30,63% das ninfas em suas raízes.

Tabela 05. Média, incidência (%), índice de preferência (IP) e classificação do (IP) ninfas independentes do estágio de *S. carvalhoi* nas variedades de plantas: Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG em comparação a variedade Syngenta Impacto (convencional), em teste com oportunidade de escolha no 60º dia do início da liberação das ninfas no recipiente central. Rondonópolis, MT, 2014.

Plantas avaliadas	Independente do Estádio			
	Média	Incidência (%)	IP	Classificação
Dekalb 390 YG	2,0416a	49 (30,63%)	0,9898	Menos adequada
Syngenta Impacto (convencional)	2,0833a	50 (31,25%)	1,0000	Padrão
Pioneer P30F53 YG	0,5833b	14 (8,75%)	0,4375	Menos adequada

*Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Médias na coluna com mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na Figura 07 estão resumidos os resultados dos índices de preferências observados na comparação da planta de cultivar convencional com as das variedades Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG independentemente do estágio de vida da ninfa. Observou-se que as variedades Syngenta Impacto (convencional) mostraram ser mais preferidas pelas ninfas, apresentando o maior índice de preferência no 60º dia de avaliação, enquanto que as variedades Pioneer P30F53 YG e Dekalb 390 YG revelaram-se plantas menos adequadas que a planta padrão de variedade convencional pelas ninfas. Nenhuma das plantas testadas quanto à opção de escolha, foi numericamente igual à convencional, que teve uma concentração maior que todas as demais plantas em avaliação. Possivelmente, características químicas ou morfológicas dessa planta atuaram no comportamento da ninfa, evidenciando preferência das ninfas entre as plantas testadas. De acordo com HUNTER et al. (1992), as diferenças na qualidade nutricional da planta podem ter origem em fatores genéticos, ambientais e etários. Segundo WEIS (1992), populações de plantas que apresentam tecidos nutritivos e ausência de proteção química e morfológica, provavelmente, abrigarão maior número de insetos do que aquelas com tecidos pobres em nutrientes e ricos em barreiras químicas e mecânicas.

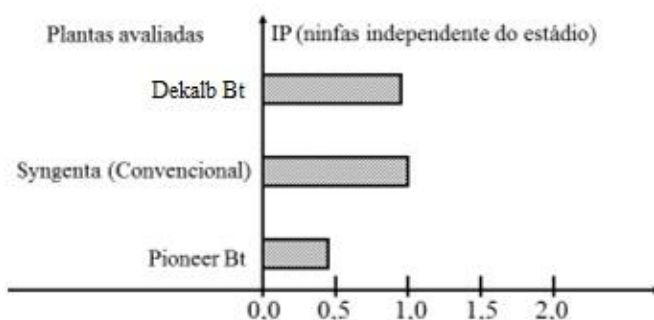


Figura 07. Preferência de ninfas de *S. carvalhoi*, independente do estágio de vida nas plantas de variedades: Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG e Pioneer P30F53 YG em comparação a Syngenta Impacto (convencional) em teste com oportunidade de escolha. Rondonópolis, MT, 2014.

No teste de livre escolha observou-se diferença significativa na quantidade de ninfas de *S. carvalhoi* entre milho Syngenta Impacto (convencional), Dekalb 390 YG, e Pioneer P30F53 YG. Em média, respectivamente, 17,5; 23,33; 34,16 e 19,16% das ninfas de 1º, 2º, 3º e 4º estádios concentraram nas plantas em estudo e respectivamente, 82,5; 76,67; 51,87 e 56,46% das ninfas de 1º, 2º, 3º e 4º estádios, permaneceram sem opção de escolha no recipiente com ausência das plantas. Portanto, uma parcela significativa da população não respondeu aos estímulos avaliados no teste com oportunidade de escolha. Estes resultados corroboram com as pesquisas realizadas por MEDEIROS et al. (2014), em estudo sobre uma metodologia para testar a preferência do percevejo castanho-das-raízes por plantas de importância econômica, relataram que no teste de escolha de plantas, apesar das ninfas serem submetidas a um fator de pressão de seleção, sendo depositadas em ambiente sob condições de ausência de plantas, a média de migração de ninfas, não foi comparável à média de não migração e que, as médias de escolhas de ninfas, foram baixas, sugerindo que além das plantas oferecidas como hospedeiras, outros fatores ambientais podem ter contribuído para a baixa dinâmica populacional das ninfas de *S. carvalhoi* no processo. Relataram ainda que, possíveis explicações podem ser a inabilidade das ninfas de primeiro, segundo e terceiro instar de identificarem a melhor planta hospedeira para a sua sobrevivência, o estresse causado pela sua retirada e deslocamento de seu habitat para outro com temperatura e umidade diferentes dos padrões adequadas a que elas estão adaptadas no ambiente externo ou pode-se também mencionar que o sistema de condução das plantas utilizadas como hospedeira em vasos pode acarretar mudanças anatômicas e nutricionais nos sistemas radiculares, influenciando ou inibindo a capacidade de escolha desse inseto.

Comparando-se o índice de preferência por opção das ninfas em cada planta, verificou-se que a variedade Pioneer P30F53 YG se destacou das demais, indicando um menor índice de preferência (IP) sobre as ninfas de 1º, 2º e 3º estádios (Tabelas e Figuras 04, 05 e 06). Após 60 dias da liberação, o comportamento de preferência dessas ninfas em relação à variedade Pioneer P30F53 YG foi inferior a um ($IP < 1$), com exceção para ninfa do 4º estádio com $IP = 1$, considerado semelhante à planta padrão (Tabela 04 e Figura 04), concordando com MEDEIROS (2008) ao relatar que a capacidade de sobrevivência desse inseto, sob condições de ausência da planta hospedeira, poderá ser uma característica determinante para a continuidade da população em condições de campo e MEDEIROS et al. (2013), ao citarem que esta espécie de percevejo pode sobreviver por um longo período, sem a planta hospedeira preferida ou, mesmo, adaptar-se a outras espécies de plantas, determinando um aspecto biológico que pode ser explorado no controle desse inseto.

Embora os dados das Tabelas 02 e 05 e Figura 04 e 08 tenham mostrado as plantas da variedade Dekalb 390 preferidas das ninfas de 2º e 4º estágio, esses resultados demonstraram que ao se comparar o número médio de opção dessas ninfas, que não houve diferença de concentração entre as variedades convencional e Dekalb 390 YG em estudo. A variedade Syngenta Impacto (convencional) obteve numericamente maior migração de ninfas que outras duas variedades em avaliação (Tabelas 01, 03 e 05 e Figuras 04, 06 e 08). Possivelmente, características químicas ou morfológicas dessa planta atuaram no comportamento das ninfas, evidenciando a preferência das ninfas entre as plantas testadas. MEDEIROS et al. (2014). Ao estudar a atratividade de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes em teste com oportunidade de escolha comparando as plantas: *Borreria alata*, capim-dictyoneua, capim-marandu, capim-massai, *Urochloa humidicola*, milho AG1051, *Calopogonium mucunoides* e milho Bt, observaram que essas espécies de plantas influenciaram a dinâmica populacional de *S. carvalhoi* e na presença de qualquer uma delas, o capim-marandu foi a planta de maior preferência e o milho com gene *Bt* a de menor preferência.

Apesar de grande parte do desempenho dos insetos ser inato e geneticamente programado de acordo com VILELA & PALLINI (2002), ainda há possibilidade de mudanças no comportamento para atender às necessidades momentâneas impostas pelo meio. Assim, as ninfas podem ter apresentado comportamento atípico, mostrando preferência por algumas espécies de plantas como no caso da variedade Dekalb 390 YG. De acordo com BROWN E GANGE (1990), embora muitos insetos rizófagos sejam restritos a uma família de plantas, estes frequentemente, mostram preferência por algumas espécies dentro dessa família e essa preferência sugere que há certos compostos químicos presentes nos sistemas radiculares que podem estimular ou inibir a alimentação. Tais condições devem ser levadas em consideração ao se implementar estratégias de controle como é o caso do percevejo castanho-das-raízes.

Segundo PAINTER (1951), a resistência de plantas a insetos é considerada o método propício de controle de pragas por reduzir suas populações abaixo de níveis de dano econômico, sem causar distúrbios ou poluir o ecossistema, e sem provocar ônus adicional ao agricultor. Para KOGAN & ORTMAN (1978), esse mecanismo não é uma propriedade da planta, mas a resposta de uma espécie de inseto a determinado hospedeiro. Com base nesse conceito, os autores propuseram, para identificar esse tipo de resistência, o termo "antixenose", que corresponde a "manter longe o inseto hospedeiro", resultando em uma planta menos preferida pela praga, embora em condições idênticas à de outra planta. De acordo com MEDEIROS (2008) esse comportamento de migração apresentado pelas ninfas é

um fator de importância para a continuidade da população de *S. carvalhoi*, pois, observou-se que, embora a rotatividade de culturas provoque redução da população do inseto, torna-se evidente que, nessas condições, ele pode adaptar-se a outras espécies de plantas. Partindo também dessa premissa, SAITO & LUCCHINI (1998) mencionam que algumas espécies vegetais são possuidoras de substâncias atraentes aos insetos, que podem ser utilizadas para atrair os insetos para locais de menor importância agrícola, reduzindo assim os prejuízos decorrentes do ataque de insetos.

Assim, a não preferência da ninfa de *S. carvalhoi* pelo milho da variedade Pioneer P30F53 YG seria uma boa estratégia para ser utilizada em área de refúgio, pois proporcionaria a geração de um maior número de adultos não resistentes à toxina *Bt* na lavoura, facilitando o cruzamento com os insetos resistentes. Isso poderia facilitar o manejo da resistência do *S. carvalhoi*. O conhecimento de que o milho *Bt* é menos preferido para alimentação em relação ao não *Bt*, pode ser usado como cultura armadilha numa estratégia de manejo de pragas, onde o controle químico poderia ser maximizado.

5. CONCLUSÕES

O híbrido de milho Pioneer P30F53 YG (GM) demonstra não ser atrativo às ninfas do *S. carvalhoi*, apresentando potencial para uso em áreas infestadas.

Os híbridos Dekald 390 YG (GM) e Syngenta Impacto (Convencional) são atrativos ao percevejo castanho-das-raízes *S. carvalhoi*, não sendo recomendado o cultivo em áreas infestadas pelo inseto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; OLIVEIRA, C.; SOUZA, J. R.; OLIVEIRA, E.A.S. Percevejo Castanho das Raízes das Gramíneas e Leguminosas. **Revista Produtor Rural-Famato**, n.55, 1997.

AMARAL, J. L.; MEDEIROS, M.O; OLIVEIRA, C.; OLIVEIRA, E.A.S. Percevejo Castanho das Raízes: A Praga do Século. **Revista Granoforte**, n.2, 1999.

AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; OLIVEIRA, C.; ARRUDA, N.V.M.; KIMURA, M.T.; FERNANDES, L.M.S.; CASTRO, R.A.; MAIDANA S.L.; SILVA, D.F.; Avaliação de modelos de armadilhas para estudo da flutuação populacional e controle do *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 em pastagens. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.2, n.1, p.14–21, 2003.

BECKER, M. Estudos sobre a subfamília Scaptocorinae na região neotropical (Hemiptera: Cydnidae). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 15, p. 291–325, 1967.

BECKER, M. Uma nova espécie de percevejo castanho (Heteroptera: Cydnidae: Scaptocorinae) Praga de pastagens do Centro - Oeste do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 95–102, abr. 1996.

BROWN, W.R.; GANGE, A.C. Insect Herbivory Below Ground. **Advances in Ecological Research**, New York, v.20, p.1-58, 1990.

CRUZ, I; OLIVEIRA, L. J; VASCONCELOS, C. A. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, MARTIGNONI, M. E; IWAI, P. J. A catalogue of v. 25, p. 293-297, 1996.

FERREIRA, D.F. SISVAR Versão 5.0. **Departamento de Ciências Exatas**. UFLA, Lavras, MG, 2007.

GASSEN, D. N. **Pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1994. 92 p.

HUNTER, M.D.; OHGUSHI T.; PRICE, P.W. **Effects of resource distribution on animal-plant interactions**. San Diego, California: Academic Press, 1992, 505p.

KOGAN, M; ORTMAN, E.E. Antixeriosis a new term proposed to replace Plauter's "nonpreference" modality of resistance. **Bulletin of Entomological Society of America**, v.24, p.175-176, 1978.

LARA, F.M. *Princípios de resistência de plantas a insetos*. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

LEITE, MENDES, WAQUIL, PEREIRA. O Milho Bt no Brasil: a Situação e a Evolução da Resistência de Insetos. **Embrapa Milho e Sorgo** Sete Lagoas, MG. 2011.

LIS, J.A., M. BECKER, M. SCHAEFER. CW. Burrower bugs, p. 405-419. In C.W. Schaefer & A.R. Panizzi (eds.), *Heteroptera of economic importance*. Boca Raton, CRC Press LLC, 828p. 2000.

MALAVOLTA, E. **Manual de calagem e adubação das principais culturas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 496p.

MEDEIROS, M. O; **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae***. FAMEV, UFMT, Cuiabá, 2000 (Dissertação de Mestrado) 97p.

MEDEIROS, M.O ; SALES JR. O. **Morphological aspects of the egg, 1ST and 5TH nymphal instars of the burrowing bug, *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae)**. The XXI International congress of entomology. Foz de Iguaçu-PR: EMBRAPA, 2000a p. 797

MEDEIROS, M.O ; SALES JR. O. **Influence of precipitation volume and soil temperature on the population dynamics of the burrowing bug, *Atarsocoris brachiariae* (Hemiptera: Cydnidae).** The XXI International congress of entomology. Foz de Iguaçu-PR: EMBRAPA, 2000b p. 268

MEDEIROS, M.O.; AMARAL, J. L.; OLIVEIRA, C.; OLIVEIRA, E. S.; MESSA, M. & BORSONARO, A. M. **Influência da profundidade do perfil do solo na coleta de ninfas do *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae) em pastagem de *Brachiaria decumbens*.** In: Encontro de Biólogos do CRBio – 1. Campo Grande - MS, UFMS, 2001 p.70.

MEDEIROS, M.O. **Aspectos biológicos, tabelas de esperança de vida e de fertilidade de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: cydnidae) em braquiárias. 2008. 120p. Tese (Doutorado em Ciências) – UFLA, Lavras, MG.**

MEDEIROS, M. O; SALES JUNIOR, O; AMARAL, J. L. do; SOUZA, E. A. de; BRITO, M. N.; TOMAZELE, R. Dinâmica Populacional de Ninfas de *Atarsocoris brachiariae* (HEMIPTERA: CYDNIDAE), Comparados ao Volume de Precipitação Na Região de Rondonópolis-Mt. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 9, n. 1, p. 56-66, 2010.

MEDEIROS, Mauro Osvaldo; SOUZA, Elza Amélia. “Aspectos do Comportamento de *Scaptocoris carvalhoi* (Hemiptera: Cydnidae) associado ao solo arenoso e pastagens degradadas”, **in:** Maria Corette Pasa, *Múltiplos olhares sobre a biodiversidade*. Jundiaí, Paco Editorial: 2012.

MEDEIROS, M. O; AMARAL, J. L.; SOUZA, E. A.; SOUZA, R. M.; KIMURA, M. T.; Tabela de esperança de vida para adultos machos e fêmeas de *Scaptocoris carvalhoi* Becker, 1967 (Hemiptera: Cidynidae) em condições de vaso cultivado por *Borreria alata* (Rubiaceae) **Biodiversidade** - v.12, n.1, p. 49-59, 2013.

MEDEIROS, Mauro Osvaldo; COSTA, Ciniro; AMARAL, José Libério do; MEIRELLES, Paulo Roberto de Lima; PARIZ, Cristiano Magalhães. “Utilização de sistemas integrados de produção agropecuária no controle do percevejo castanho-das-raízes”, **in:** Maria Corette Pasa, *Múltiplos olhares sobre a biodiversidade*. **Jundiaí**, Paco Editorial, v. III, cap. 18, p. 305-331, 2014.

PAINTER, R.M. **Insect resistance in crop plants**. Lawrence: University Pren of Karísas, 1951. 520p.

OLIVEIRA, C. **Utilização de diferentes técnicas para o manejo do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996.** 2001. 78 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

RAMIRO, Z.A.; SOUZA FILHO, M.F.; RAGA, A. Plantas daninhas associadas ao percevejo castanho *Scaptocoris castanea* em cultura de soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 19., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Embrapa, 1997. p.194.

SAITO, M.L.; LUCCHINI, F. **Substâncias obtidas de plantas e a procura por praguicidas eficientes e seguros ao meio ambiente**. Jaguaríuna: Embrapa Meio Ambiente (CNPMA), Série Documentos, 12. 1998, 46p.

SOUZA, E.A. de; AMARAL, J.L.do; MEDEIROS, M.O.; BOLOGNEZ, C.A.; BORSONARO, A.M.; KIMURA, M.T.; ARRUDA, N.V.M. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população adulta de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.1, p.12–27, 2002.

SOUZA, E.A. de; AMARAL, J.L. do. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população de ovos de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.2, p.99–119, 2003.

SOUZA, E. A. **Efeitos de corretivos de solo aplicados em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na infestação do percevejo castanho das raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 Hemiptera: Cydnidae) e na composição química e produção de massa seca da planta**. 2008. 58p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG

VILELA, E.F.; PALLINI, A. Uso dos semioquímicos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J.R.P. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. 1. ed. Barueri: Manole, 2002. v. 1, cap. 31, p. 529-542.

WEIS, A.E. Plant variation and the evolution of phenotypic plasticity in herbivore performance. In: FRITZ, R.S.; SIMMS, E.L. (eds). **Plant resistance to herbivores and pathogens: ecology, evolution and genetics**. Chicago: Chicago Press, 1992. p.140-171.